



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0029130
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 05월 07일
Date of Application MAY 07, 2003

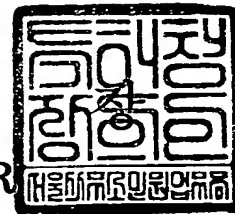
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD..



2004 년 01 월 03 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0003
【제출일자】 2003.05.07
【발명의 명칭】 간섭의 동적 저감을 위한 UWB 송수신기 및 송수신 방법
【발명의 영문명칭】 UWB Transceiver for dynamically reducing interference and Transceiving Method thereof

【출원인】
【명칭】 삼성전자 주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3

【대리인】
【성명】 김동진
【대리인코드】 9-1999-000041-4
【포괄위임등록번호】 2002-007585-8

【발명자】
【성명의 국문표기】 김인환
【성명의 영문표기】 KIM, In Hwan
【주민등록번호】 650313-1691824
【우편번호】 442-374
【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄4동 삼성3차아파트 3-309
【국적】 KR

【발명자】
【성명의 국문표기】 김남형
【성명의 영문표기】 KIM, Nam Hyong
【주민등록번호】 690805-1067912
【우편번호】 442-374
【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄4동 삼성1차아파트 1동 1503호
【국적】 KR

【발명자】
【성명의 국문표기】 유호정
【성명의 영문표기】 YOU, Ho Jeong
【주민등록번호】 760920-1547512

【우편번호】 442-380
【주소】 경기도 수원시 팔달구 원천동 77-86
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
김동진 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 9 면 9,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 38,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 간섭의 동적 저감을 위한 UWB 송수신기 및 송수신 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 UWB(Ultra Wide Band) 기술을 이용한 RF 송수신 장치에 있어서, 기존에 사용되고 있는 무선통신의 주파수 대역과 겹치는 주파수 대역에서 생길 수 있는 간섭 등의 문제를 해결하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명의 UWB 송수신기는 On/Off 제어 가능하고, 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈들, 및 복수의 통신 모듈들의 On/Off를 제어하고, 이에 따른 무선 수신 신호의 대역별 전력 크기를 감지하고, 그리고 상기 감지 결과에 따라 상기 복수의 통신 모듈들의 On/Off를 제어하는 베이스밴드 컨트롤러를 포함하는 UWB 송수신기로 이루어진다.

또한, 본 발명의 UWB 신호 송수신 방법 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 On/Off 상태에 따른 무선 수신 신호의 대역별 전력 크기를 감지하는 단계, 감지 결과에 따라 상기 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 On/Off를 제어하는 단계, 및 상기 간섭이 예상되는 대역의 무선 송/수신 신호를 제거하는 단계로 이루어진다.

【대표도】

도 2

【색인어】

UWB(Ultra Wide Band), RF(Radio Frequency), 안테나(Antenna), 대역 저지 필터(Band Stop Filter), LNA(Low Noise Amplifier), 파워 앰프(Power Amplifier)

【명세서】**【발명의 명칭】**

간섭의 동적 저감을 위한 UWB 송수신기 및 송수신 방법{UWB Transceiver for dynamically reducing interference and Transceiving Method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 RF 송수신 장치의 구성을 간략히 나타낸 것이다.

도 2는 주파수 대역별로 복수의 필터를 포함하는 필터부를 갖는 UWB 송수신 장치를 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명에 따른 베이스밴드 컨트롤러의 구조를 간단히 도시한 것이다.

도 4는 주파수 대역별로 복수의 LNA를 포함하는 LNA부와 복수의 파워 앰프를 포함하는 파워 앰프부를 갖는 UWB 송수신 장치를 나타낸 블록도이다.

도 5는 주파수 대역별로 복수의 필터를 갖는 UWB 송수신 장치에 있어서, 사용하지 않을 주파수 대역을 동적으로 결정하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 6은 주파수 대역별로 복수의 LNA 및 복수의 파워 앰프를 갖는 UWB 송수신 장치에 있어서, 사용하지 않을 주파수 대역을 동적으로 결정하는 과정을 나타낸 흐름도이다.

도 7은 복수의 필터, LNA 및 파워 앰프를 모두 사용하는 경우에 있어서, 사용하지 않을 주파수 대역을 결정한 후 UWB 시스템간에 신호를 송신하고 수신하는 과정을 나타낸 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 LNA, 필터를 포함하는 수신부와 파워 앰프, 필터를 포함하는 송신부를 갖는 RF 송수신 장치 및 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, UWB(Ultra Wide Band) 기술을 이용한 RF 송수신 장치에 있어서, 기존에 사용되고 있는 무선통신의 주파수 대역과 겹치는 주파수 대역에서 생길 수 있는 간섭 등의 문제를 해결하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <9> 도 1은 종래의 RF(Radio Frequency) 송수신 장치의 구성을 간략히 나타낸 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, RF 시스템이 수신 모드(Receive mode) 일 때 스위치는 LNA(Low Noise Amplifier)의 입력단에 연결되어 안테나로 들어오는 RF 신호는 LNA를 지나 필터(filter)를 거치게 된다. 반송파(carrier)를 사용한 경우에는 상기 필터를 통과한 후에 다운 컨버터(down converter)로 연결되고, 반송파를 사용하지 않은 경우에는 바로 신호의 복조(demodulation) 회로로 연결된다. RF 시스템이 송신 모드(Transmit mode)일 때 스위치는 파워 앰프(Power amp)의 출력단에 연결되어 있다. 반송파를 사용하는 경우에는 업 컨버터(up converter)를 거친 신호는 필터를 통과한 후 파워 앰프에서 증폭된 후 안테나를 통하여 전기에너지로서 공간상으로 송신된다. 반송파를 사용하지 않은 경우는 변조(modulation)된 신호가 그대로 필터를 거쳐 파워 앰프에서 증폭된 후 안테나를 통해 송신된다.
- <10> 많은 WLAN(wireless local area network) 또는 WPAN(wireless personal area network)에서 사용할 수 있는 무선 통신 시스템에서 유선통신 못지 않게 데이터 전송에 있어 높은 전송 속도(data rate)를 요구하는 경우가 늘어나고 있다. 현재 존재하는 WLAN 또는 WPAN 무선통신시스템

중 가장 전송 속도가 높은 시스템인 UWB를 이용하여 이러한 요구를 만족시킬 수 있을 것이다. 그러나, 이와 같은 종래의 RF 송수신 장치에서는 일반적으로 대역폭이 커봐야 이삼백 MHz를 가지므로 LNA, 파워 앰프, 필터를 만드는데 그리 어렵지 않았고, 정해진 대역을 쓰는 경우에는 다른 시스템에 간섭도 거의 주지 않았으나, 보통 몇 백 메가 또는 기가의 대역폭을 가지는 UWB(Ultra Wide Band)를 이용하고자 할 때에는 몇가지 고려해야 할 문제가 있다. UWB의 가장 큰 문제는 이미 상용화 되어 일정 주파수 대역을 차지하고 있는 다른 무선통신시스템의 대역까지 사용한다는 것이다. 물론 단위주파수당 전력밀도가 현저히 낮아 다른 무선통신시스템에 문제가 될 수 있을만큼 간섭을 주지는 않는 것으로 알려져 있지만, UWB 시스템의 신호 전력(Signal Power)이 낮아 수신 감도(Receiver Sensitivity)가 낮은 관계로 다른 무선 통신시스템과의 겹치는 주파수 밴드에서는 오작동이 발생할 가능성이 크다. 또한, UWB에 쓰이는 LNA, 파워 앰프, 필터 등은 광대역을 담당해야하기 때문에 담당하는 전체 대역에서 골고루 성능이 좋을 수 없고, 주파수에 따라서 신호의 왜곡 등 문제가 발생할 수 있다.

<11> 따라서, UWB 시스템에 있어 동적으로 여러 주파수대를 필터를 통하여 제거하여 UWB 시스템을 사용할때 주변에서 사용하는 무선통신 시스템으로부터 간섭을 받지 않을 뿐 아니라, UWB 시스템이 이러한 타 무선통신 시스템에 간섭을 주지도 않는 장치의 필요성이 대두된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<12> 본 발명의 목적은 간섭이 예상되는 주파수 대역을 일일이 필터를 통하여 제거하는 것이 아니라 새로운 중복대로 인한 간섭에 대하여 동적으로(Dynamically) 대처할 수 있는 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

<13> 본 발명의 또 다른 목적은 wide band모두에서 만족할만한 성능을 가질수 없는 광대역용 LNA, 파워 앰프, 필터의 성능을 보완하기 위하여 기존에 다른 RF 시스템 각각의 대역에서 사용되는

LNA, 파워 앰프, 필터 등을 그대로 사용하면서도 이를 해결할 수 있는 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <14> 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 UWB 송수신기는 On/Off 제어 가능하고, 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈들; 및 상기 복수의 통신 모듈들의 On/Off를 제어하고, 상기 제어에 따른 무선 수신 신호의 대역별 전력 크기를 감지하고, 그리고 상기 감지 결과에 따라 상기 복수의 통신 모듈들의 On/Off를 제어하는 베이스밴드 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <15> 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 UWB 신호 송수신 방법은 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 On/Off 상태에 따른 무선 수신 신호의 대역별 전력 크기를 감지하는 단계, 상기 감지 결과에 따라 상기 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 On/Off를 제어하는 단계, 및 상기 간섭이 예상되는 대역의 무선 송/수신 신호를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <16> 이하 도면에 따라 발명의 일 실시예를 상세히 설명한다.
- <17> 도 2는 주파수 대역별로 복수의 필터를 포함하는 필터부를 갖는 UWB 송수신 장치의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 2를 참조하여 상기 송수신 장치의 구성을 설명하면 본 장치는, UWB의 모든 대역을 담당하는 광대역용 LNA(220), 광대역용 파워 앰프(270), 복수의 필터로 구성된 필터부(230), 복조기(240), 변조기(280), 베이스밴드 컨트롤러(250) 및 MAC(매체 접근 제어; 260)으로 구성될 수 있다.

- <18> 각 구성요소들을 자세히 살펴보면, LNA(Low Noise Amplifier)는 소 신호 증폭기 중 가장 대표 하는 Device로서, 공중을 통해 수 많은 경로를 거치는 동안 잡음이 많아지고 세기가 아주 약해진 신호를 해석 가능한 세기를 갖는 신호로 만들기 위해 필요한 RF Device가 소 신호 증폭기인데, 그 중에서 단순히 이득만을 고려한 증폭기가 아니라 Noise 성분까지도 고려한 증폭기이다. UWB 시스템의 모든 대역을 담당하는 광대역용 LNA를 사용한다.
- <19> 필터부를 구성하는 각각의 필터는 기존에 존재하고 있는 RF 시스템들에 사용되는 대역만을 골라 없애는 대역 저지 필터(band stop filter)들이다. UWB 수신기(Receiver)에서 신호를 받을 때 특정 주파수대의 스펙트럼을 필터를 통하여 제거(filtering out)하여 타 기존의 무선통신 시스템과의 간섭을 피하고, 향후 새로운 통신기기의 출현으로 기존 중복대역 뿐 아니라 새로운 중복대가 나타날 가능성이 크기 때문에 정해진 주파수 대역을 일일이 필터를 통하여 제거할 것이 아니라 새로운 중복대로 인한 간섭에 대하여 동적으로(Dynamically) 대처하기 위해서 필요하다. 이를테면 GPS(Global Positioning System; 위성항법시스템) 대역에서는 대역 저지 필터인 필터1, 5G대 무선랜 대역의 대역 저지 필터인 필터2 등 기존의 무선통신 시스템에서 사용하는 대역의 범위에 따라 필터를 두면 된다. 상기 개개의 필터들에는 On-Off 시킬수 있는 스위치(switch) 들이 부착되어 있다. 스위치를 On 상태에 두면, 입력측에서 들어 온 신호는 소정의 임피던스를 갖는 필터를 거치지 않고 단락(short)된 스위치를 따라서만 전달되므로, 대역 저지 필터는 Off인 상태가 된다. 스위치를 Off 상태에 두면, 입력측에서 들어 온 신호는 스위치가 개방(Open)되어 소정의 임피던스를 갖는 필터를 통하여 전달되므로, 대역 저지 필터는 On인 상태가 된다.
- <20> 베이스밴드 컨트롤러(250)는 송수신부를 통한 UWB 펄스의 송수신을 처리하기 위한 전반적인 동작 제어를 수행하는 것으로서, 도 3에서 보는 바와 같이 전력 측정부(251), On-Off 제어부

(252), 전력 제어부(253)를 포함할 수 있다. 구성요소별 각각의 기능은 하기할 도 3의 설명에서 상세히 설명하기로 한다.

- <21> MAC(매체 접근 제어; 260)는 Physical Layer의 상부층에 존재하면서 UWB 통신에 따른 데이터 통신을 관리하는 것으로서, 상기 베이스밴드 컨트롤러를 통한 수신된 이진 신호를 전달받거나, 송신할 이진 신호를 베이스밴드 컨트롤러로 전달한다. 그리고, 안테나를 통하여 수신된 UWB 펄스 신호의 데이터 시퀀스를 원신호로 복호화하는 복조기(240), 원신호의 이진 데이터를 UWB 펄스 신호로 변조하는 변조기(280) 및 변조부(120)로부터 출력되어 필터를 거친 UWB 펄스 신호를 UWB 채널 전송에 적합하도록 전송 전력 세기를 증폭시키는 파워 앰프(270)가 존재한다.
- <22> 수신측을 보면, 상기 필터와 LNA의 순서를 바꾸어도 되고 filter를 LNA앞뒤에 모두 놓아도 된다. 반송파(carrier)를 쓰는 헤테로다인 시스템이거나 direct conversion system일 경우에 다운 컨버터(down converter)를 거친다면 원래 신호가 가지는 베이스밴드(baseband) 대역으로 신호를 옮겨 복조(demodulation)할 수 있다. 만약, 반송파(carrier)를 쓰지 않는 베이스밴드 시스템이거나 일부 UWB 시스템이라면 다운 컨버터를 거칠 필요없이 바로 복조(demodulation)할 수 있다. 송신측을 보면, 필터와 파워 앰프의 순서를 바꾸어도 되고 필터를 파워 앰프 앞 뒤에 모두 놓아도 된다. 반송파(Carrier)를 쓰는 헤테로다인 시스템이거나 direct conversion system일 경우에는 변조(modulation)를 한 베이스밴드 신호를 반송파(carrier) 주파수 근처의 대역으로 업 컨버트(up convert)시킨다. 여기서 업 컨버트된 RF 신호는 원래 공간상에 보내고자 하는 대역을 가진다. 반송파를 쓰지 않는 시스템에서는 변조한 신호를 업 컨버트 과정없이 그대로 필터를 거치게 된다.
- <23> 도 3은 본 발명에 따른 베이스밴드 컨트롤러의 구조를 간단히 도시한 것이다. 전력 측정부(251)는 복수의 필터가 있는 경우에는 개개의 필터가 On/Off 됨에 따라서, 복수의 LNA가 있는

경우에는 개개의 LNA가 On/Off 됨에 따라서, 대역 공간상에 들어오는 RF 신호의 전력을 크기를 측정하여 소정의 크기 이상의 전력변화가 발생하는 경우에 그 대역은 타 무선통신 시스템에 의하여 사용되고 있다고 판단하는 장치이다.

<24> On-Off 제어부(252)는 복수의 필터가 있는 경우에는 개개의 필터의 On/Off를 제어함으로써 사용하지 않을 대역의 신호를 제거하는 역할을 담당하는데, 상기 전력 측정부(251)에서 타 무선통신 시스템에서 사용하고 있다고 판단되는 대역에 해당하는 대역 저지 필터를 On시키고, 그렇지 않은 대역에 해당하는 대역 지지 필터는 Off로 두도록 스위치를 동적으로 On-Off 시킬 수 있으며, 복수의 LNA가 있는 경우에는 개개의 LNA의 On/Off를 제어함으로써 사용하지 않을 대역의 신호를 제거하는 역할을 담당하는데, 상기 전력 측정부(251)에서 타 무선통신 시스템에서 사용하고 있다고 판단되는 대역에 해당하는 LNA를 Off 시키고, 그렇지 않은 대역에 해당하는 LNA는 On으로 두어 스위치를 동적으로 On-Off 시킬 수 있다.

<25> 또한, 전력 제어부(253)은 수신된 신호의 SNR(신호대 잡음비)에 따라 UWB 펄스 신호의 전송 전력 세기를 제어한다. 이와 같이 구성되는 베이스밴드 컨트롤러(300)의 각 구성 요소는 서로 독립적으로 동작하기 때문에, 데이터 전송 방법에 따라 구성요소가 추가될 수 있고, 도 3에 도시된 구성요소의 일부만 포함될 수도 있다. 예를 들어, 베이스밴드 컨트롤러(250)은 상기 전력 측정부(251)와 On-off 제어부(252)만으로 이루어질 수도 있고, 추가적으로 전송 전력 세기를 조절할 필요가 있다면 전력 제어부(253)를 더 포함하는 것으로 구성될 수 있을 것이다.

<26> 도 4는 주파수 대역별로 복수의 LNA를 포함하는 LNA부와 복수의 파워 앰프를 포함하는 파워 앰프부를 갖는 UWB 송수신 장치를 나타낸 블록도이다. 상기 도 2에서의 설명과 중복되지 않도록 도 2와 차이나는 부분만을 중점적으로 설명한다. 도 4에 나타낸 실시예의 구성을 설명하면, 본 장치는 복수의 LNA로 이루어진 LNA부(420), 복수의 파워 앰프로 이루어진 파워 앰프부(470),

UWB의 모든 대역을 담당하는 광대역용 필터(430), 복조기(240), 변조기(280), 베이스밴드 컨트롤러(250) 및 MAC(260)으로 구성될 수 있다.

<27> 상기 LNA부(420)는 복수의 LNA와 복수의 LNA들의 출력을 모아 하나의 포트로 내보낼수 있는 LNA 컴바이너(LNA Combiner; 421)를 포함하고, 상기 파워 앰프부(370)는 복수의 파워 앰프들과 복수의 파워 앰프들의 출력을 모아 하나의 포트(port)로 내보낼수 있는 파워 앰프 컴바이너(Power Amp Combiner; 471)를 포함한다. 또한, 상기 광대역용 필터(430)는 UWB 시스템의 모든 대역을 담당하는 광대역용 필터이다.

<28> UWB 수신기(Receiver)에서 신호를 받을 때 특정 주파수대의 스펙트럼에 대해서는 해당 LNA 및 파워 앰프를 사용하지 않음으로써 타 통신 시스템과 오버랩되어 송수신시에 사용하지 않고자 하는 대역에 대해서는 해당 LNA 및 파워 앰프를 통한 증폭과정을 거치지 않음으로써 타 기존의 무선통신 시스템과의 간섭을 피하고, 향후 새로운 통신기기의 출현으로 기존 중복대역 뿐 아니라 새로운 중복대가 나타날 가능성이 크기 때문에 새로운 중복대로 인한 간섭에 대하여 동적으로(Dynamically) 대처할 수 있다. 예컨대, GPS(Global Positioning System; 위성항법시스템) 대역에서는 해당 LNA인 LNA1 및 파워 앰프1를 두고, 5G대 무선랜 대역에서는 해당 LNA인 LNA2 및 파워 앰프2를 두는 등 기존의 무선통신 시스템에서 사용하는 대역의 범위에 따라 필터를 두면 된다.

<29> 상기한 도 2 및 도 4에서의 실시예를 조합한 실시예, 즉 복수의 필터로 구성된 필터부, 복수의 LNA로 구성된 LNA부, 복수의 파워 앰프로 구성된 파워 앰프부를 모두 갖는 송수신 시스템도 가능하다. 만약, 기존의 무선통신과 대역이 겹침으로써 발생하는 간섭만이 문제라면 상기 도 2에서의 실시예 또는 도 4에서의 실시예만으로 해결할 수가 있지만, UWB에 쓰이는 LNA, 파워 앰프, 필터 등이 광대역을 담당해야하기 때문에 광대역용 LNA, 필터 및 파워 앰프를 사용하더라

도 전체 대역에서 골고루 성능이 좋을 수 없고, 주파수에 따라서 신호의 왜곡 등 문제가 발생할 수 있다. 그러나 본 실시예와 같이 각 대역별로 LNA, 필터 및 파워 앰프를 갖춘다면 상기한 신호의 왜곡 등의 문제는 발생하지 않을 것이며, 또한 기존의 LNA, 필터 및 파워 앰프를 이용하여 구성할 수 있다.

<30> 도 5는 주파수 대역별로 복수의 필터를 갖는 UWB 송수신 장치에 있어서, 사용하지 않을 주파수 대역을 동적으로 결정하는 방법을 나타낸 흐름도이다. UWB송수신장치가 On 되었을때 혹은 규칙적으로 도 5에 나타낸 흐름도를 따라 수행한다. 먼저, 도 2에 나타난 필터들을 모두 off시킨다(S510). 그 후 전체 필터 중 하나를 On시키고 나머지 모든 필터들은 Off시킨다. 그리고 다음 필터를 On시키고 나머지 모든 필터들은 Off시킨다. 이와 같은 작업을 모든 필터에 대하여 수행한다(S520). 이와 같은 작업을 거치고 나면, 어떠한 대역에서 간섭이 발생하는지를 파악할 수 있다. 예컨대, 필터2가 5G대 무선랜 대역을 커버할 수 있고, 현재 5G 대역을 다른 장치가 사용하고 있을 경우, UWB가 On 됐을 때 또는 규칙적으로 필터1에서 필터n까지 차례로 하나씩 On 시켜본다면 필터2를 On 시켰을때 밴드 공간상에서 들어오는 전체 RF 신호의 크기가 현저히 떨어질 것이다. 그러면 이를 통하여 UWB system은 5G대 무선랜의 존재를 알수 있다. 이와 같이 특정 대역 저지 필터가 On된 상태에서 밴드 공간상에 들어오는 RF 신호의 전력이 현저히 감소한다면(S530), 그 대역을 담당하는 필터는 결국에 On으로 둘 것으로 결정하고(S540), 현저히 감소하지 않는다면, 해당 수신부 필터는 결국에 Off로 둘 것으로 결정한다(S550). 상기 결정된 결과대로 수신하는 UWB에서 다른 필터는 Off시켜 놓고 간섭이 발생하는 대역을 담당

하는 필터만 On시켜 놓는다(S570). 그러면, 간섭이 발생하는 대역에서 큰 전력(power)이 입력되어도 UWB 보드에 손상을 주지 않을 것이다. 그리고, 이와 같이 결정한 대역 정보를 서로 송수신할 상대방 UWB 송수신 장치에 전송하고(S580), 해당 대역은 쓰지 않기로 합의한다(S590). 다른 UWB 송수신장치와의 통신을 위해서 일정 대역을 사용하지 말자고 양쪽이 합의를 하는 방법은 MAC에서 매니지먼트 프레임(management frame)을 만들어 이를 송수신함으로써 합의할 수도 있고 사용하지 않기로 합의할 대역을 물리층 헤더(PHY header)에 나타내어 무선 데이터 송수신 중에 알림으로써 합의할 수도 있을 것이다. 이 경우 새로운 프레임을 만들어도 되겠지만 기존의 프레임의 "reserved bits"를 사용할 수도 있을 것이다.

<31> 도 6은 주파수 대역별로 복수의 LNA 및 복수의 파워 앰프를 갖는 UWB 송수신 장치에 있어서, 사용하지 않을 주파수 대역을 동적으로 결정하는 과정을 나타낸 흐름도이다. UWB송수신장치가 on 되었을때 혹은 규칙적으로 도 6에 나타낸 흐름도를 따라 수행한다. 먼저, 도 4에 나타난 LNA들을 모두 On시킨다(610). 그 후 전체 LNA 중 하나를 Off시키고 나머지 모든 LNA들은 On시킨다. 그리고 다음 LNA를 Off시키고 나머지 모든 LNA들은 On시킨다. 이와 같은 작업을 모든 LNA에 대하여 수행한다(S620). 이와 같은 작업을 거치고 나면, 어떠한 대역에서 간섭이 발생하는지를 파악할 수 있다.

<32> 이와 같이 특정 LNA가 Off된 상태에서 밴드 공간상에 들어오는 RF 신호의 전력이 현저히 감소한다면(S630), 그 대역을 담당하는 LNA는 결국에 Off로 둘 것으로 결정하고(S640), 현저히 감소하지 않는다면, 해당 LNA 및 파워 앰프는 결국에 On로 둘 것으로 결정한다(S650). 이 후 합의된 결과대로 수신하는 UWB에서 다른 LNA는 On시켜 놓고 간섭이 발생하는 대역을 담당하는 LAN만 Off시켜 놓는다(S670). 그리고, 이와 같이 결정한 대역 정보를 서로 송수신할 상대방 UWB 송수신 장치에 전송하고(S680), 해당 대역은 쓰지 않기로 합의한다(S690).

<33> 도 7은 복수의 필터, LNA 및 파워 앰프를 모두 사용하는 경우에 있어서, 사용하지 않을 주파수 대역을 결정한 후 UWB 시스템간에 신호를 송신하고 수신하는 과정을 나타낸 흐름도이다. 우선, 상기 도 5 또는 도 6의 실시예에서와 같은 합의과정에 따라 필터부, LNA부 및 파워 앰프부를 설정한다(S710). 그 후 제1 UWB 송수신장치의 변조기가 베이스밴드 컨트롤러로부터 전송하고자 하는 이진 신호를 입력 받는다(S720). 상기 입력 받은 이진 신호를 변조기를 통하여 UWB 펄스 신호로 변조한다(S730). 반송파(carrier)를 사용한 경우에는 다운 컨버터(down converter)를 통한 후에 변조과정을 거치게 되고, 반송파를 사용하지 않은 경우에는 바로 신호의 변조기로 연결된다. 변조된 신호는 송신측 필터부를 통하여, 사용하지 않을 대역의 신호는 저지된다(S740). 이 후 사용할 대역의 신호만을 파워 앰프부를 통하여 증폭시켜서(S750), 안테나를 통하여 UWB 펄스 신호를 송신한다(S760).

<34> 송신된 신호는 공간상의 UWB 채널을 통하여 전파되고, 제2 UWB 송수신장치의 안테나를 통하여 수신된다(S770). 이 후 사용할 대역의 신호만 LNA부를 통과시킴으로써 증폭시키고(S780), 수신측 필터부를 통하여 사용하지 않을 대역의 신호를 저지한다(S790). UWB 복조기에서 이 후 사용할 대역의 펄스 신호만을 이진신호로 복조한다(S795). 반송파(carrier)를 사용한 경우에는 상기 필터를 통과한 후에 다운 컨버터(down converter)로 연결되고, 반송파를 사용하지 않은 경우에는 바로 신호의 복조기(demodulation)로 연결된다. 복조기를 거친 이진신호는 베이스밴드 컨트롤러로 전달된다(S799).

<35> 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 당해 분야에서 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

【발명의 효과】

- <36> RF 송수신 장치에 있어서, UWB 시스템이 갖는 가장 큰 문제점은 첫째, 사용하는 전체 대역에서 높은 효율(전체 대역에서 균일한 impulse response)를 갖는 LNA, 파워 앰프, 필터등을 만들기 어렵고, 둘째, 기존의 다른 RF system에게 간섭을 주거나 받을 가능성이 있다는 것이다.
- <37> 본 발명을 이용하면, 기존에 다른 RF 시스템 각각의 대역에서 사용되는 LNA, 파워 앰프, 필터등을 그대로 사용하여 위에서 언급한 UWB의 문제들을 해결함으로써 별도로 광대역을 모두 담당할 수 있는 UWB용 LNA, 파워 앰프, 필터 등을 개발할 필요가 없다는 점에서 편리하고 경제적인 효과가 있다.
- <38> 또한, 향후 새로운 통신기기의 출현으로 기존 중복대역 뿐 아니라 새로운 중복대가 나타날 가능성이 크기 때문에 정해진 주파수 대역을 일일이 필터를 통하여 제거할 것이 아니라 새로운 중복대로 인한 간섭에 대하여 동적으로(Dynamically) 대처할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정의 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 On/Off 상태에 따라 무선 수신 신호의 대역별 전력 크기를 감지하고, 상기 감지 결과에 따라 상기 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 동작대역을 On/Off를 제어함으로써 상기 간섭이 예상되는 대역의 무선 수신 신호를 제거하는 UWB 수신기.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

On/Off 제어 가능하고, 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈들; 및

상기 복수의 통신 모듈들의 On/Off를 제어하고, 상기 제어에 따른 무선 수신 신호의 대역별 전력 크기를 감지하고, 그리고 상기 감지 결과에 따라 상기 복수의 통신 모듈들의 On/Off를 제어하는 베이스밴드 컨트롤러를 포함하는 UWB 수신기.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 간섭이 예상되는 대역의 정보를 저장하고, 상기 저장된 간섭이 예상되는 대역의 정보를 다른 UWB 수신기로 전송하는 MAC을 더 포함하는 UWB 수신기.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 간섭이 예상되는 대역의 정보는, 매니지먼트 프레임을 통해 전송되는 UWB 수신기.

【청구항 5】

제3항에 있어서, 상기 간섭이 예상되는 대역의 정보는, 물리층 헤더(PHY header)에 저장되는 UWB 수신기.

【청구항 6】

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 통신 모듈은, 대역 저지 필터(Band Stop Filter)인 UWB 수신기.

【청구항 7】

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 통신 모듈은, 소신호 증폭기인 UWB 수신기.

【청구항 8】

On/Off 제어 가능하고, 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈들을 구비하고, 상기 복수의 통신 모듈들의 On/Off를 제어함으로써 간섭이 예상되는 대역의 무선 송신 신호를 제거하는 UWB 송신기.

【청구항 9】

제8항에 있어서,
On/Off 제어 가능하고, 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈들; 및
상기 복수의 통신 모듈들의 On/Off를 제어하여, 간섭이 예상되는 대역의 무선 송신 신호의 전송을 제어하는 베이스밴드 컨트롤러를 포함하는 UWB 송신기.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 베이스밴드 컨트롤러는, 무선 전송 신호의 대역별 전송 전력 세기를 제어하는 전력 제어부를 포함하는 UWB 송신기.

【청구항 11】

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통신 모듈은, 대역 저지 필터(Band Stop Filter)인 UWB 송신기.

【청구항 12】

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통신 모듈은, 소신호 증폭기인 UWB 송신기.

【청구항 13】

제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 On/Off 상태에 따른 무선 수신 신호의 대역별 전력 크기를 감지하고, 상기 감지 결과에 따라 상기 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 On/Off를 제어함으로써 상기 간섭이 예상되는 대역의 무선 송/수신 신호를 제거하는 UWB 송수신기.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

On/Off 제어 가능하고, 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈들; 및

상기 복수의 통신 모듈들의 On/Off를 제어하고, 상기 제어에 따른 무선 수신 신호의 대역별 전력 크기를 감지하고, 그리고 상기 감지 결과에 따라 상기 복수의 통신 모듈들의 On/Off를 제어하는 베이스밴드 컨트롤러를 포함하는 UWB 송수신기.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 베이스밴드 컨트롤러는, 상기 무선 수신 신호의 대역별 SNR에 따라 상기 선 송신 신호의 전송 전력 세기를 제어하는 전력 제어부를 포함하는 UWB 송수신기.

【청구항 16】

제14항에 있어서,

상기 간섭이 예상되는 대역의 정보를 저장하고, 상기 저장된 간섭이 예상되는 대역의 정보를 다른 UWB 송수신기로 전송하는 MAC을 더 포함하는 UWB 송수신기.

【청구항 17】

제16항에 있어서, 상기 간섭이 예상되는 대역의 정보는, 매니지먼트 프레임을 통해 전송되는 UWB 송수신기.

【청구항 18】

제16항에 있어서, 상기 간섭이 예상되는 대역의 정보는, 물리층 헤더(PHY header)에 저장되는 UWB 송수신기.

【청구항 19】

제13항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통신 모듈은, 대역 저지 필터(Band Stop Filter)인 UWB 송신기.

【청구항 20】

제13항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 통신 모듈은, 소신호 증폭기인 UWB 송신기.

【청구항 21】

제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 On/Off 상태에 따라 무선 수신 신호의 대역별 전력 크기를 감지하는 단계;
상기 감지 결과에 따라 상기 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 On/Off를 제어하는 단계; 및
상기 간섭이 예상되는 대역의 무선 수신 신호를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 신호 수신 방법.

【청구항 22】

제21항에 있어서, 복수의 통신 모듈의 On/Off를 제어하는 단계는
상기 전력의 크기를 감지한 결과에 따라 해당하는 통신 모듈을 On 또는 Off 상태로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 신호 수신 방법.

【청구항 23】

복수의 통신 모듈들의 On/Off를 제어하는 단계; 및
간섭이 예상되는 대역의 무선 송신 신호를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 신호 송신 방법.

【청구항 24】

제23항에 있어서, 복수의 통신 모듈의 On/Off를 제어하는 단계는
대역별로 해당하는 각 통신 모듈을 On 또는 Off 상태로 설정하는 단계; 및
상기 설정한 결과를 상대방 UWB 시스템과 합의하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB
신호 송신 방법.

【청구항 25】

제24항에 있어서, 상기 합의하는 단계는
상기 설정한 결과에 관한 정보를 저장하는 단계;
상기 정보를 다른 UWB 수신기로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 신호 송신
방법.

【청구항 26】

제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 On/Off 상태에 따른 무선 수신 신호의 대역별
전력 크기를 감지하는 단계;
상기 감지 결과에 따라 상기 제한된 동작 대역을 가지는 복수의 통신 모듈의 On/Off를 제어하
는 단계; 및
상기 간섭이 예상되는 대역의 무선 송/수신 신호를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로
하는 UWB 신호 송수신 방법.

【청구항 27】

제26항에 있어서, 복수의 통신 모듈의 On/Off를 제어하는 단계는

상기 전력의 크기를 감지한 결과에 따라 해당하는 통신 모듈을 On 또는 Off 상태로 설정하는 단계; 및

상기 설정한 결과를 상대방 UWB 시스템과 합의하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 신호 송수신 방법.

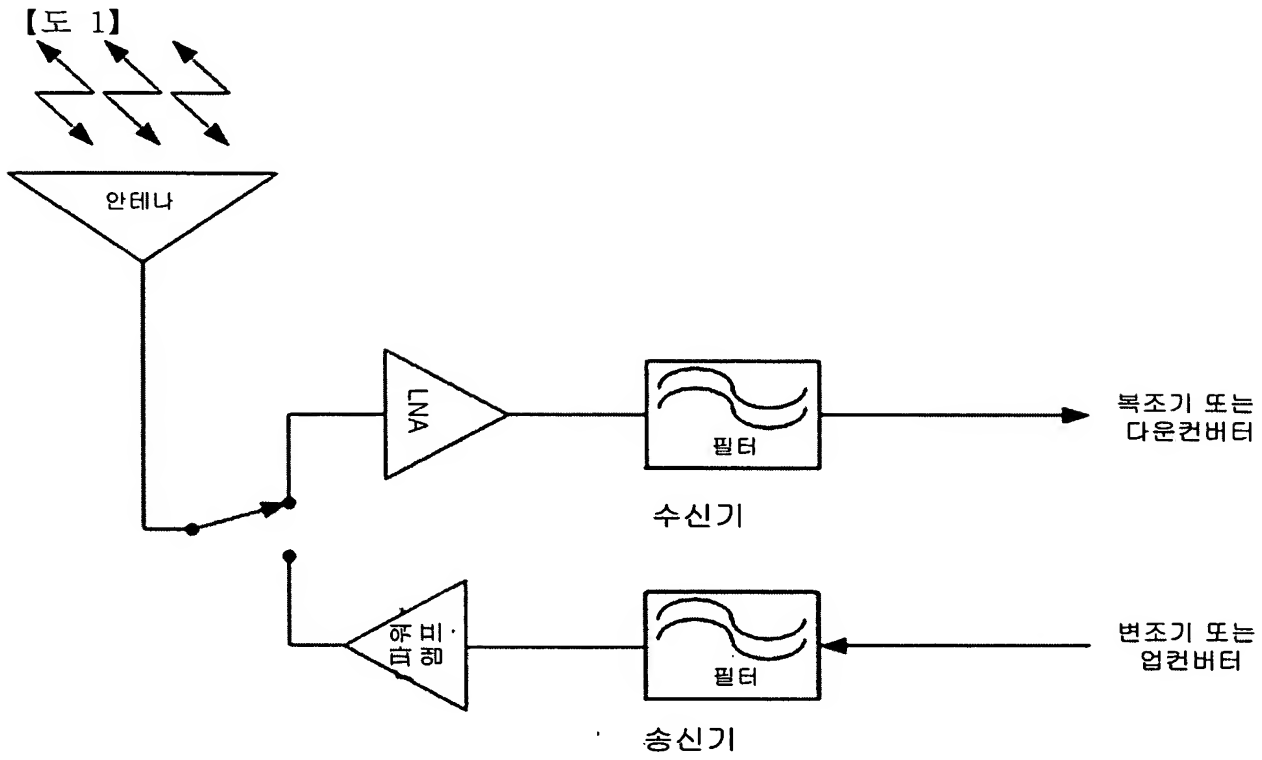
【청구항 28】

제27항에 있어서, 상기 합의하는 단계는

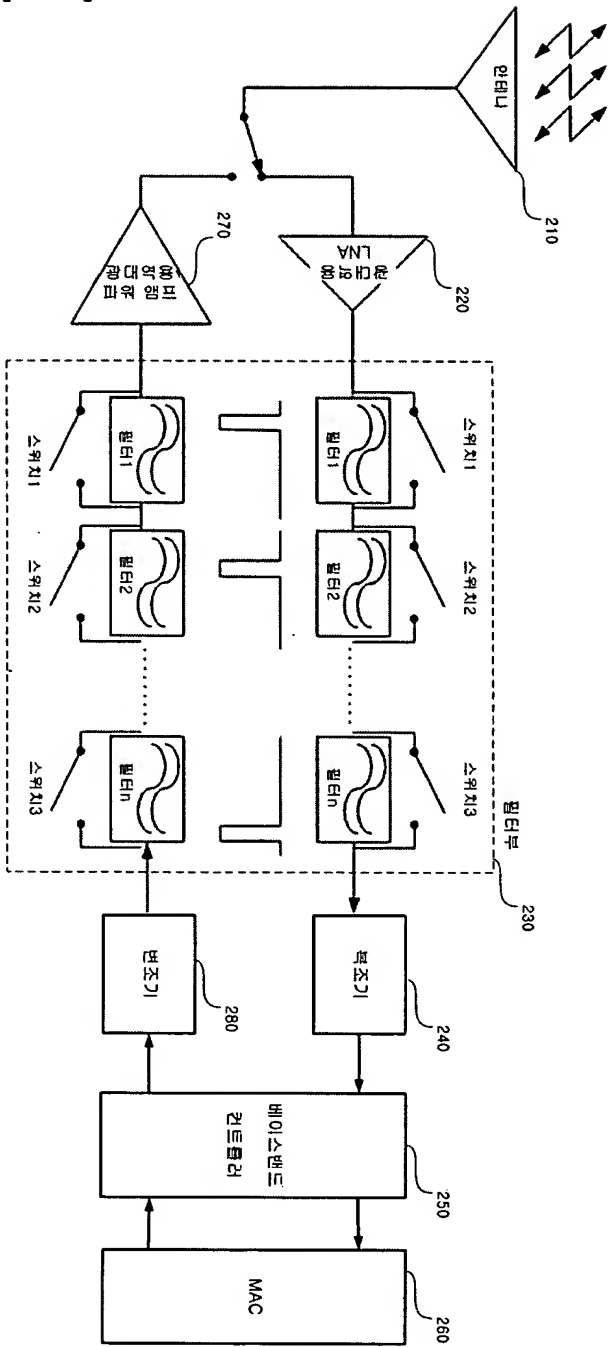
상기 간섭이 예상되는 대역의 정보를 저장하는 단계;

상기 저장된 간섭이 예상되는 대역의 정보를 다른 UWB 수신기로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 UWB 신호 송수신 방법.

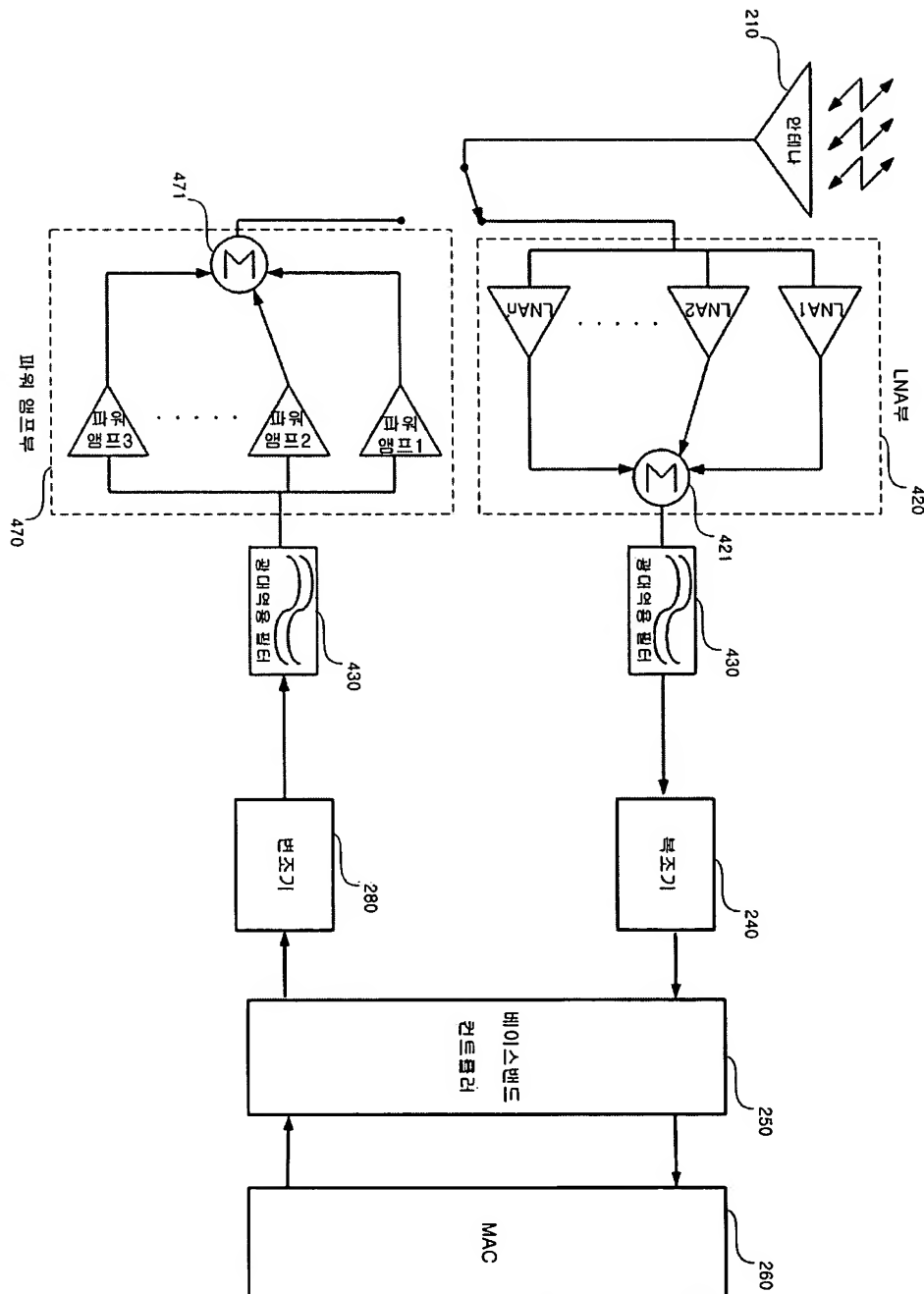
【도면】



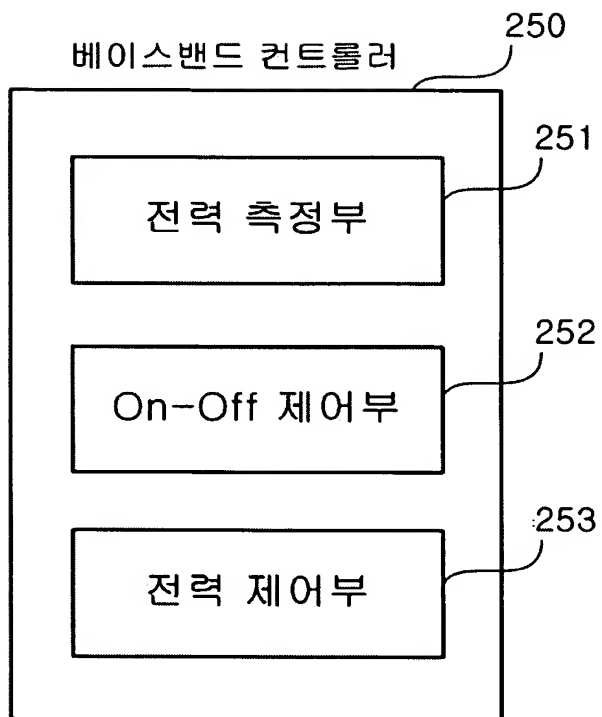
【도 2】



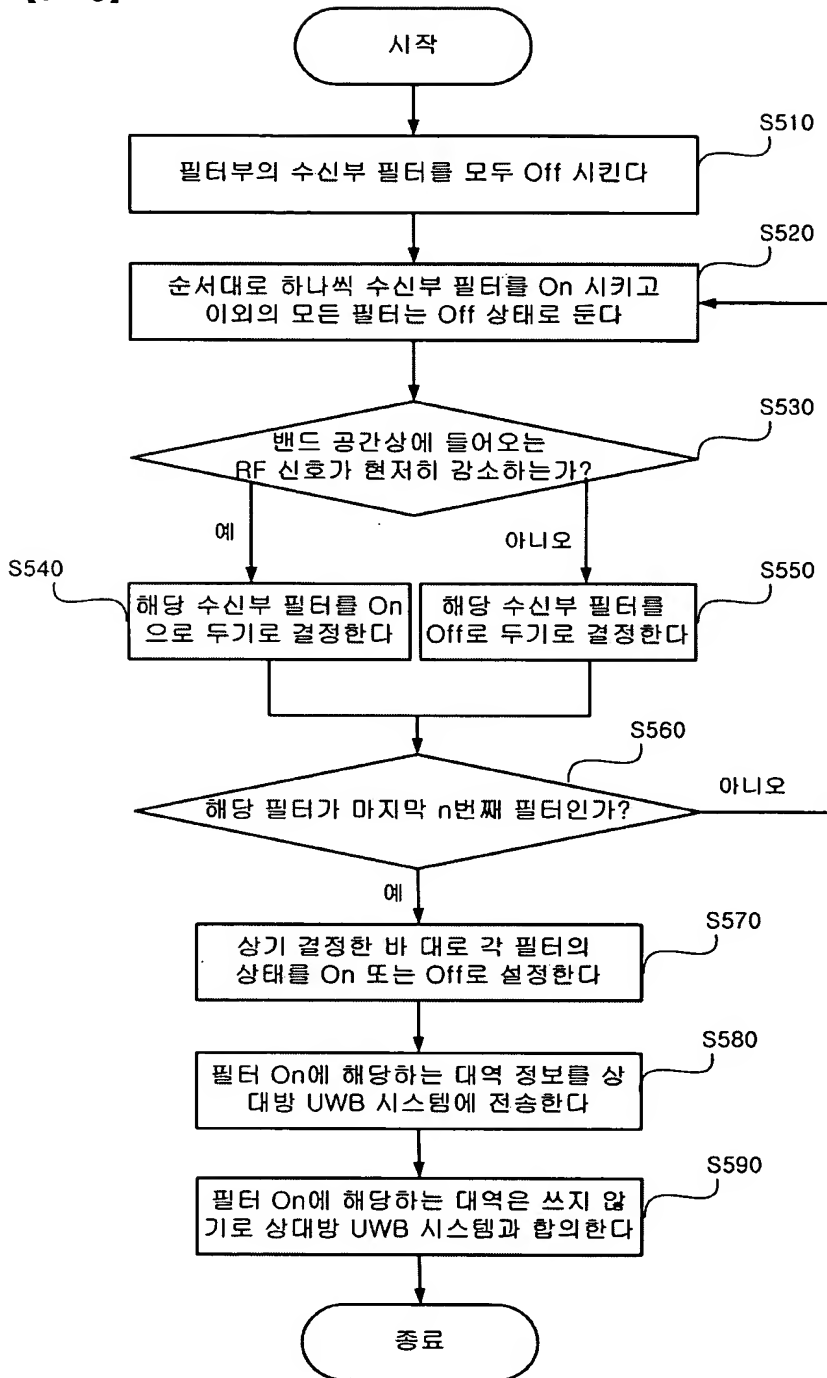
【도 3】



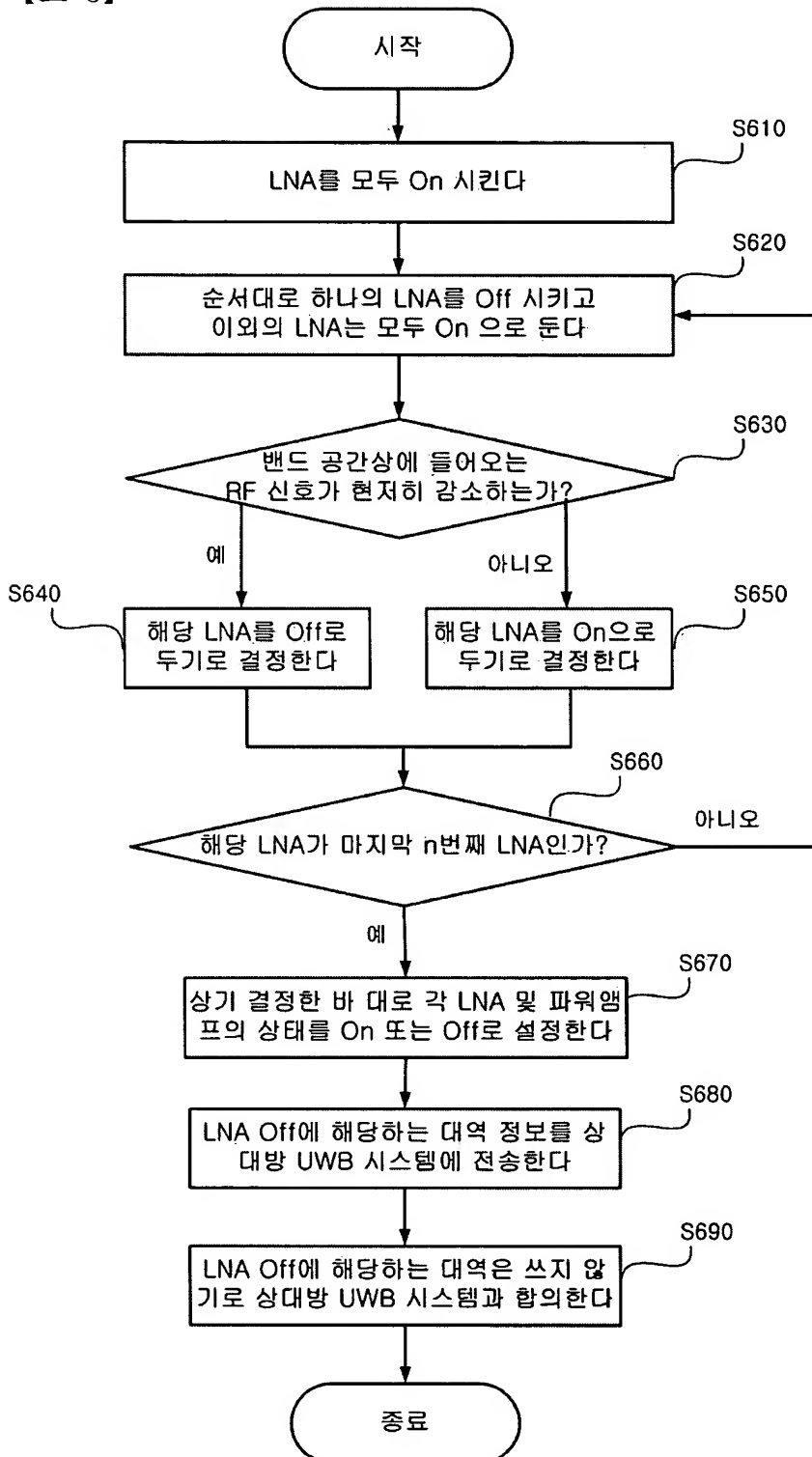
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

